**Received:** 6 Jan 2023; **Revised:** 20 Jan 2023
**Accepted:** 27 Jan 2023

# ผลของการฝึกออกกำลังกายช่องปากต่อการทำหน้าที่ของช่องปากในผู้สูงอายุ : การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์อภิมาน

ปภาวี กรรณสูต[1] และ รัชฎา ฉายจิต[2]

**บทคัดย่อ**

การศึกษาครั้งนี้เป็นการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและวิเคราะห์อภิมานเพื่อศึกษาประสิทธิผลของการออกกำลังกายช่องปากต่อการทำหน้าที่ของช่องปากในผู้สูงอายุ โดยสืบค้นงานวิจัยจากฐานข้อมูล SCOPUS, PUBMED, CENTRAL, Thai Journals online, ClinicalTrials.gov Thai clinical trials registry(TCTR), Thai library integrated system (ThaiLIS) จนถึงเดือน มิถุนายน 2564 คัดเลือกเฉพาะรูปแบบงานวิจัยแบบ randomized controlled trials (RCT) และ quasi-experimental studies ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดอคติแต่ละรายงานวิจัยตามแนวทางของ Cochrane ผลการศึกษา พบ 8 รายงานวิจัยที่ผ่านเงื่อนไข ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอคติไม่ชัดเจน พบว่ากลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายช่องปากเพิ่มอัตราการหลั่งน้ำลายมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายช่องปากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (MD 0.17 mL/min; 95% CI 0.12 to 0.21; 3 studies; 176 participants) เพิ่มความแข็งแรงของลิ้นส่วนหน้าอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (MD 0.88 kPa; 95% CI -5.64 to 7.39; p = 0.79; 2 studies; 132 participants) เพิ่มความแข็งแรงของลิ้นส่วนหลังอย่างไม่มีสำคัญทางสถิติ (MD -0.93 kPa; 95% CI -9.29 to 7.44; p = 0.83; 2 studies; 132 participants) และเพิ่มความแข็งแรงของริมฝีปากอย่างไม่มีสำคัญทางสถิติ (MD 1.04 kPa; 95% CI -4.46 to 6.54; p= 0.71; 1 study; 74 participants)

สรุป การออกกำลังกายช่องปากมีผลต่อการทำหน้าที่ของช่องปากโดยเพิ่มอัตราการหลั่งน้ำลาย แต่รายงานวิจัยที่ได้ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอคติไม่ชัดเจน จำเป็นต้องมีข้อมูลที่มากพอ เพื่อสรุปผลที่ชัดเจนของผลการออกกำลังกายช่องปากต่อการทำหน้าที่ของช่องปาก

**คำสำคัญ:** การออกกำลังกายช่องปาก, การทำหน้าที่ของช่องปาก, ผู้สูงอายุ

[1] นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรทันตกรรมผู้สูงอายุ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น,
E-mail: paphawee_k@kkumail.com โทรศัพท์ 0824019282

[2] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น,
E-mail: rajnoi@kku.ac.th โทรศัพท์ 043202405

# Effect of oral exercises on oral functions in elderly : A systematic review and meta-analysis

Paphawee Kannasoot[1] and Rajda Chaichit[2]

## Abstract

The aim of this systematic review and meta-analysis was to summarize and to evaluate the available information on the effectiveness of oral exercises in improving oral functions in elderly. Electronic databases were searched from SCOPUS, PUBMED, CENTRAL, Thai Journals online, ClinicalTrials.gov, Thai clinical trials registry (TCTR), Thai library integrated system (ThaiLIS) up to June 2021. We include randomized control trials (RCT) and quasi experimental study reporting effect of oral exercises on oral function. We assessed risk of bias by using Cochrane risk of bias tool for experimental studies. Eight studies were included. Studies were assessed risk of bias as unclear. There was a significant increase in the saliva flow rate (MD 0.17 mL/min; 95% CI 0.12 to 0.21; 3 studies; 176 participants). Not significant in anterior tongue strength (MD 0.88 kPa; 95% CI -5.64 to 7.39; p = 0.79; 2 studies; 132 participants). Not significant in posterior tongue strength (MD -0.93 kPa; 95% CI -9.29 to 7.44; p = 0.83; 2 studies; 132 participants). Not significant in lip strength (MD 1.04 kPa; 95% CI -4.46 to 6.54; p= 0.71; 1 study; 74 participants).

In conclusion, oral exercises have positive effect on oral function by increasing saliva flow rate. However, almost studies had uncleared risk of bias. Therefore, the results of this study cannot be conclusively concluded that oral exercise in the elderly improves oral function. More studies are needed.

**Keywords:** Oral exercise, Oral function, Elderly

[1] Graduate student, Geriatric Dentistry, Faculty of Dentistry, Khon Kaen University,
E-mail: paphawee_k@kkumail.com Tel.0824019282

[2] Assistant Professor, Division of Dental Public Health, Faculty of Dentistry, Khon Kaen University,
E-mail: rajnoi@kku.ac.th Tel.043202405

**บทนำ**

ในปัจจุบันทั่วโลกมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านโครงสร้างของประชากร กล่าวคือกำลังก้าวเข้าสู่การเป็นสังคมผู้สูงอายุ จากฐานข้อมูลขององค์การอนามัยโลกคาดการณ์ว่าภายในปี 2030 จำนวนประชากร 1 ใน 6 ของประชากรโลกจะมีอายุ 60 ปีขึ้นไป โดยจะเพิ่มขึ้นเป็น 1.4 พันล้านในปี 2030 และ 2.1 พันล้านภายในปี 2050[1] การเพิ่มขึ้นของประชากรสูงอายุจะนำมาซึ่งปัญหาสุขภาพและความต้องการที่จะได้รับการดูแลเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ซึ่งในวัยผู้สูงอายุจะมีการเปลี่ยนแปลงของสุขภาพไปในทิศทางของความเสื่อมเนื่องจากกระบวนการชรา มีการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ต่างๆ ในร่างกายเกิดขึ้นตามวัย อายุขัยที่เพิ่มขึ้นมีความเสี่ยงสูงขึ้นต่อการเกิดปัญหาสุขภาพหรือโรคเรื้อรังต่างๆ ทำให้สมรรถภาพและประสิทธิภาพการทำงานของอวัยวะต่างๆ ลดลง เกิดได้กับทุกระบบของร่างกายรวมถึงช่องปากด้วย

การทำหน้าที่ของช่องปาก (oral function) คือ การทำหน้าที่ในการบดเคี้ยว การกลืน การหลั่งน้ำลาย การพูด รวมถึงการรับรส[3] การทำหน้าที่ของช่องปากที่ลดลงนั้นดูได้จากการมีสุขอนามัยในช่องปากที่ไม่ดี ภาวะปากแห้งน้ำลายน้อย แรงบดเคี้ยวลดลง ระบบประสาทสั่งการที่ลิ้นและริมฝีปากลดลง แรงดันลิ้นลดลง ประสิทธิภาพการบดเคี้ยวลดลง และการเสื่อมประสิทธิภาพของการกลืนผู้สูงอายุที่มีปัญหาการทำหน้าที่ของช่องปาก อาจทำให้เกิดปัญหาในการบดเคี้ยว การกลืนลำบาก และการพูด ส่งผลต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารและโภชนาการ มีผลต่อการทำงานของสุขภาพทั่วไป และเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตทั้งด้านกายภาพ ด้านจิตใจ และด้านสังคม

การออกกำลังกายช่องปาก (oral exercise) เป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่ช่วยฟื้นฟูการทำหน้าที่ของช่องปาก โดยเริ่มนำมาใช้ในประเทศญี่ปุ่นในปี 2002 ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้สอนและสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย ในช่องปากนั้นประกอบไปด้วยกล้ามเนื้อจำนวนมาก ในทางทฤษฎีแล้วกล้ามเนื้อรอบๆ ช่องปากจึงสามารถเสริมสร้างความแข็งแรงได้เช่นกัน การยืดคลายกล้ามเนื้อช่องปากนั้นสามารถช่วยฟื้นฟูและรักษาสภาพคงไว้ซึ่งการทำหน้าที่ของช่องปากได้ มีการศึกษาที่รายงานว่าเมื่อใช้โปรแกรมการออกกำลังกายช่องปากที่เน้นการเพิ่มประสิทธิภาพการเคี้ยว การหลั่งน้ำลาย และการกลืน ช่วยเพิ่มการทำหน้าที่ของช่องปากได้ อีกทั้งเป็นวิธีที่ผู้สูงอายุสามารถทำตามได้และสามารถนำไปใช้ฝึกทำด้วยตัวเองได้ง่าย ไม่มีผลข้างเคียงอันตราย ปัจจุบันมีการพัฒนาปรับหลักสูตรการฝึกออกกำลังกายช่องปากหลากหลายรูปแบบให้นำไปฝึกฝนเพื่อเพิ่มการทำหน้าที่ของช่องปากสำหรับผู้สูงอายุ นอกจากนี้ยังมีการศึกษาถึงประสิทธิภาพของการออกกำลังกายช่องปากในหลายการศึกษาที่สนับสนุนว่ามีความสามารถช่วยเพิ่มการทำหน้าที่ของช่องปากได้ เช่น โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายช่องปาก สามารถช่วยเพิ่มแรงกัด (bite force) ความสามารถในการกลืน และอัตราการหลั่งน้ำลายได้ในผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดีหลังจากที่ได้รับการฝึกเป็นเวลา 6 เดือน การฝึกออกกำลังกายกล้ามเนื้อทั้งในช่องปากและนอกช่องปากในผู้สูงอายุที่อาศัยใน

สถานพยาบาลเป็นระยะเวลา 1 เดือน ส่งเสริมให้สุขภาพช่องปากดีขึ้นโดยอาการปากแห้งลดลง การทำหน้าที่ของระบบสั่งการช่องปาก (oral motor function) ดีขึ้น อัตราการหลั่งน้ำลายมากขึ้นและสามารถอ้าปากได้มากขึ้น สภาพความเป็นกรด-ด่างในช่องปากดีขึ้น กลิ่นปากลดลง การใช้โปรแกรมส่งเสริมการทำหน้าที่ของช่องปากด้วยการฝึกออกกำลังกายช่องปากเป็นระยะเวลา 3 เดือน ช่วยเพิ่มการทำหน้าที่ของช่องปากให้ดีขึ้น โดยความรู้สึกปากแห้งลดลง สามารถอ้าปากได้มากขึ้น อัตราการหลั่งน้ำลายและความเร็วในการพูดเพิ่มขึ้น (speaking speed) และพบว่ามีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากของผู้สูงอายุด้วย

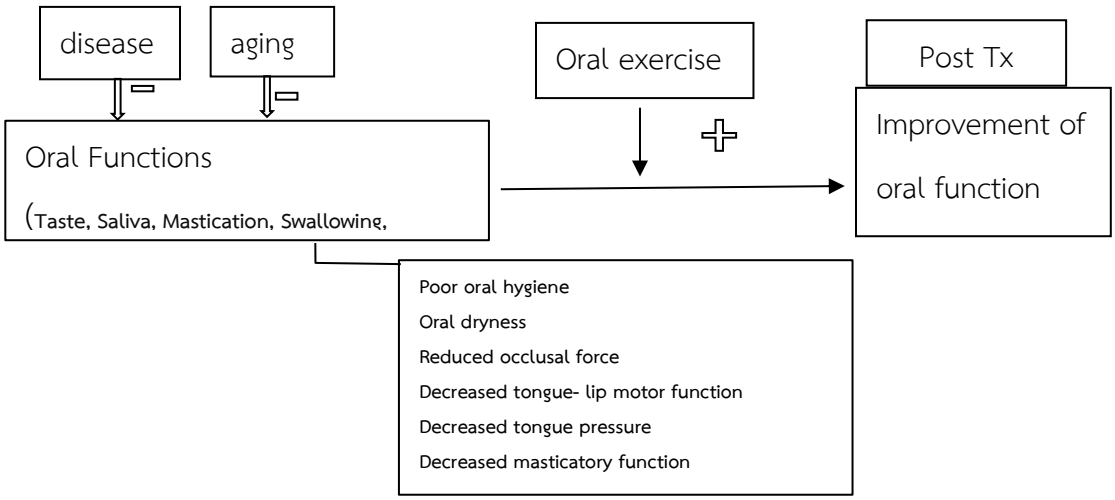
แม้ปัจจุบันพบว่ามีงานวิจัยจำนวนหนึ่งที่แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายช่องปากสามารถเพิ่มการทำหน้าที่ของช่องปากได้ เช่น การกลืน การเคี้ยว การพูด อัตราการหลั่งน้ำลาย แต่ก็ยังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจนในผู้สูงอายุ ดังนั้นการศึกษานี้จึงเป็นการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและวิเคราะห์อภิมานเพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายช่องปากต่อการทำหน้าที่ของช่องปากในผู้สูงอายุ

**วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการออกกำลังกายช่องปากต่อการทำหน้าที่ของช่องปากในผู้สูงอายุ

**กรอบแนวคิดในการวิจัย**

การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์อภิมานในครั้งนี้ เป็นการศึกษาเพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายช่องปากต่อการทำหน้าที่ของช่องปากในผู้สูงอายุ จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องพบว่าการทำหน้าที่ของช่องปากซึ่งได้แก่ การรับรส การหลั่งน้ำลาย การเคี้ยว การกลืน และการพูด ถ้ามีปัจจัยที่มีผลต่อการทำหน้าที่ของช่องปาก คือ จากอายุที่มากขึ้น และจากโรคหรือพยาธิสภาพเข้ามา ก็จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการทำหน้าที่ของช่องปากลดลง ซึ่งเห็นได้จาก การมีสุขอนามัยในช่องปากที่ไม่ดี ภาวะปากแห้ง น้ำลายน้อย แรงบดเคี้ยวลดลง การเคลื่อนไหวที่ลิ้นและริมฝีปากลดลง แรงดันลิ้นลดลง ประสิทธิภาพการบดเคี้ยวลดลง และประสิทธิภาพของการกลืนลดลง ซึ่งก็จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย จิตใจ และมีผลต่อภาวะโภชนาการและคุณภาพชีวิตได้เพื่อให้เกิดการฟื้นฟูและคงสภาพหน้าที่การทำหน้าที่ของช่องปากเอาไว้ได้ การออกกำลังกายช่องปากเป็นทักษะหนึ่งที่สามารถช่วยเพิ่มการทำหน้าที่ของช่องปากได้ ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิด ดังรูปที่ 1




**รูปที่ 1** กรอบแนวคิด ในการสังเคราะห์งานวิจัยและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

**วิธีดำเนินการวิจัย**

การวิจัยครั้งนี้เป็นการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและวิเคราะห์อภิมาน (systematic review and meta-analysis) จากงานวิจัยแบบ randomized controlled trial (RCT) หรือแบบ quasi experimental study ซึ่งทำการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิผลของการได้รับการฝึกออกกำลังกายช่องปากต่อการทำหน้าที่ของช่องปากในผู้สูงอายุ เปรียบเทียบกับการไม่ได้รับการฝึกออกกำลังกายช่องปากหรือการได้รับการดูแลตามปกติ (usual care) โดยสืบค้นรายงานวิจัยจากฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ SCOPUS, PUBMED, CENTRAL, Thai Journals online, ClinicalTrials.gov, Thai clinical trials registry (TCTR), Thai library integrated system (ThaiLIS) และเอกสารอ้างอิงของงานวิจัยที่สืบค้นได้ ตั้งแต่เริ่มมีฐานข้อมูลจนถึงเดือน มิถุนายน 2564 โดยมีรายละเอียดการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. กำหนดเงื่อนไขการคัดเลือกรายงานวิจัย

1.1 รูปแบบของการศึกษา เป็นงานวิจัยฉบับเต็มภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่มีรูปแบบการศึกษาเชิงทดลอง (experimental study) เป็นแบบการทดลองแบบสุ่มที่มีกลุ่มควบคุม (randomized controlled trial : RCT) หรือการศึกษาแบบกึ่งทดลอง (Quasi experimental study)

1.2 ประชากรที่ศึกษา เป็นกลุ่มผู้สูงอายุ ที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป

1.3 สิ่งที่ต้องการศึกษาหรือสิ่งแทรกแซงที่ได้รับ คือ การออกกำลังกายช่องปาก ซึ่งเป็นการบริหารกล้ามเนื้อหรือการฝึกบริเวณช่องปากเท่านั้นด้วยวิธีการต่างๆ รวมไปถึงการใช้เครื่องมือในการช่วยฝึก

1.4 สิ่งเปรียบเทียบ คือ การไม่ได้รับการฝึกออกกำลังกายช่องปากหรือการได้รับ usual care ตามปกติ

1.5 ผลลัพธ์ที่ศึกษา คือ ประเมินการทำหน้าที่ของช่องปาก ได้แก่ ภาวะปากแห้ง (oral dryness) วัดโดยใช้ objective outcome จาก saliva flow rate และ subjective outcome จากแบบสอบถาม, แรงบดเคี้ยว (occlusal force), การทำงานของระบบประสาทสั่งการที่ลิ้นและริมฝีปาก (tongue and lip motor function), ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อช่องปาก (oral muscle strength), การทำงานของระบบบดเคี้ยว (masticatory function) และการกลืน (swallowing function)

2. กลยุทธ์ที่ใช้ในการสืบค้น

ผู้วิจัยได้กำหนดคำสืบค้นโดยใช้หลัก PICO ดังนี้ 1) Population (P) หมายถึง ประชากรที่ศึกษา คำค้นที่กำหนด คือ ผู้สูงอายุ 2) Intervention (I) หมายถึง สิ่งทดลองหรือสิ่งแทรกแซงที่ให้ คำค้นที่กำหนด คือ การฝึกออกกำลังกายช่องปาก 3) Comparison (C) หมายถึง สิ่งเปรียบเทียบหรือกลุ่มควบคุม ไม่ได้กำหนดคำสืบค้น 4) Outcome (O) หมายถึง ผลลัพธ์ของการศึกษา คำค้นที่กำหนด คือ การทำหน้าที่ของช่องปาก (oral functions) ดังแสดงในตารางที่ 1 และใช้โปรแกรม Zotero ในการจัดการระเบียนรายงานวิจัยที่สืบค้นได้

| PICO | main keywords/ คำสืบค้นหลัก | คำพ้อง /Synonyms / search terms |
|---|---|---|
| Population/กลุ่มประชากร | elderly | aging, aged, old, adult, geriatrics, senior, senile |
| Intervention(s)/สิ่งแทรกแซง/ กลุ่มทดลอง | oral exercise(s) | oral motor exercise oral motor therapy oral motor treatment oral motor technique, oral training, mouth exercise, oral movement, myofunctional therapy |
| Comparison(s)/สิ่งเปรียบเทียบ | ไม่กำหนดคำสืบค้น | |
| Outcomes/ผลลัพธ์ | oral function(s) | oral performance, oral task, oral motor skill, oral health |

**ตารางที่ 1** คำสำคัญในการสืบค้น ตามระบบ PICO

3. การคัดเลือกรายงานวิจัยและการสกัดข้อมูล

นักวิจัย 2 คนคัดเลือกรายงานวิจัยอิสระต่อกันตามเงื่อนไขการคัดเข้าจากชื่อเรื่องและบทคัดย่อของรายงานวิจัยเป็นอันดับแรก จากนั้นสืบค้นบทความฉบับเต็มและคัดเลือกงานวิจัยตามเกณฑ์การคัดเลือก หากไม่เป็นไปตามเกณฑ์จะพิจารณาคัดออก หากผลการประเมินไม่ตรงกันพิจารณาหาข้อสรุปร่วมกัน ดำเนินการโดยใช้โปรแกรม Covidence เมื่อได้งานวิจัยที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว ทำการสกัดข้อมูลที่สำคัญของแต่ละงานวิจัยให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน โดยนักวิจัย 1 คน (ปภาวี กรรณสูต) บันทึกลงในแบบฟอร์มบันทึกข้อมูล แล้วนำมาทำการสำรวจแบบสุ่มตัวอย่าง (spot check) ข้อมูลร่วมกันกับนักวิจัยคนที่ 2 (รัชฎา ฉายจิต) แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลของแต่ละงานวิจัยประกอบด้วย 1) ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ ชื่อผู้วิจัย, ปีที่ตีพิมพ์, ประเทศที่ทำงานวิจัย 2) ระเบียบวิธีการวิจัย ได้แก่ รูปแบบการศึกษา, สถานที่ที่ศึกษา, ระยะเวลาการฝึก, เกณฑ์การคัดเข้าและคัดออกจากการวิจัย 3) ผู้เข้าร่วมการศึกษา ได้แก่ จำนวนผู้เข้าร่วมการศึกษา, อายุเฉลี่ย, เพศ, เกณฑ์การคัดเข้าและคัดออก 4) การให้สิ่งแทรกแซง ได้แก่ วิธีการออกกำลังกายและวิธีการที่ใช้เปรียบเทียบ 5) การวัดผลลัพธ์ ได้แก่ วิธีการวัดการประเมินการทำหน้าที่ของช่องปาก 6) ผลลัพธ์ของการออกกำลังกายช่องปากในแต่ละการศึกษา

4. การประเมินอคติ

นักวิจัยประเมินอคติรายงานวิจัยโดยเป็นอิสระต่อกัน ในส่วนที่มีข้อคิดเห็นไม่ตรงกันได้นำมาปรึกษาร่วมกันและหาข้อตกลงร่วมกัน ประเมินอคติตามแนวทางของ the Cochrane collaboration's risk of bias tool โดยทำการประเมินในประเด็นดังนี้ คือ random sequence generation, allocation concealment, blinding of participants and personnel, blinding of outcome assessors, incomplete outcome data และ selective reporting ให้เกณฑ์การประเมินแต่ละด้านเป็นความเสี่ยงต่ำ (low risk of bias), ความเสี่ยงสูง (high risk of bias) และไม่ชัดเจน (unclear risk of bias) ในหัวข้อ blinding of participants and personnel ผู้วิจัยกำหนดให้การวัด subjective outcomes เป็น high risk ส่วน objective outcomes เป็น low risk จากนั้นให้นำแต่ละการศึกษามาสรุปผลอคติในภาพรวมเป็นดังนี้ 1) low risk of bias หากอคติที่ประเมินทุกด้านมีความเสี่ยงต่ำ 2) high risk of bias หากอคติที่ประเมินอย่างน้อยมี 1 ด้านถูกประเมินว่ามีความเสี่ยงสูง 3) unclear risk of bias หากอคติอย่างน้อยหนึ่งด้านถูกประเมินว่ามีความเสี่ยงที่ไม่ชัดเจนโดยที่ไม่ถูกประเมินว่ามีความเสี่ยงสูง

5. การสังเคราะห์ข้อมูล

5.1 ค่าสถิติที่ใช้ เนื่องจากงานวิจัยที่ถูกคัดเลือกมีเกณฑ์การวัดผลในแต่ละตัวแปรที่ต้องการศึกษาแตกต่างกัน ดังนั้นจำเป็นต้องแปลงค่าให้อยู่ในหน่วยวัดเดียวกัน วัดผลลัพธ์ในการศึกษาที่อยู่ในรูปของตัวแปรต่อเนื่องด้วย mean difference (MD) หรือ standard mean difference (SMD) วัดผลตัวแปรกลุ่มด้วย risk ratio (RR) กำหนดระดับความเชื่อมั่นเท่ากับร้อยละ 95

5.2 การประเมินความไม่เป็นเอกพันธ์ (Assessment of heterogeneity) ระหว่างงานวิจัย ประเมินว่ามี heterogeneity เมื่อ Cochrane Q statistic มีค่า p-value < 0.10 และค่า Percentage of inconsistency index ($I^2$) มากกว่าร้อยละ 50 หากพบ heterogeneity กำหนดให้มีแนวทางในการจัดการโดยค้นหาสาเหตุของความต่างแบบกันโดยวิเคราะห์กลุ่มย่อย (subgroup analysis) หากไม่สามารถหาสาเหตุของ heterogeneity ที่เกิดขึ้นได้ วิเคราะห์ผลรวมด้วยโมเดลแบบสุ่ม (random effects model)

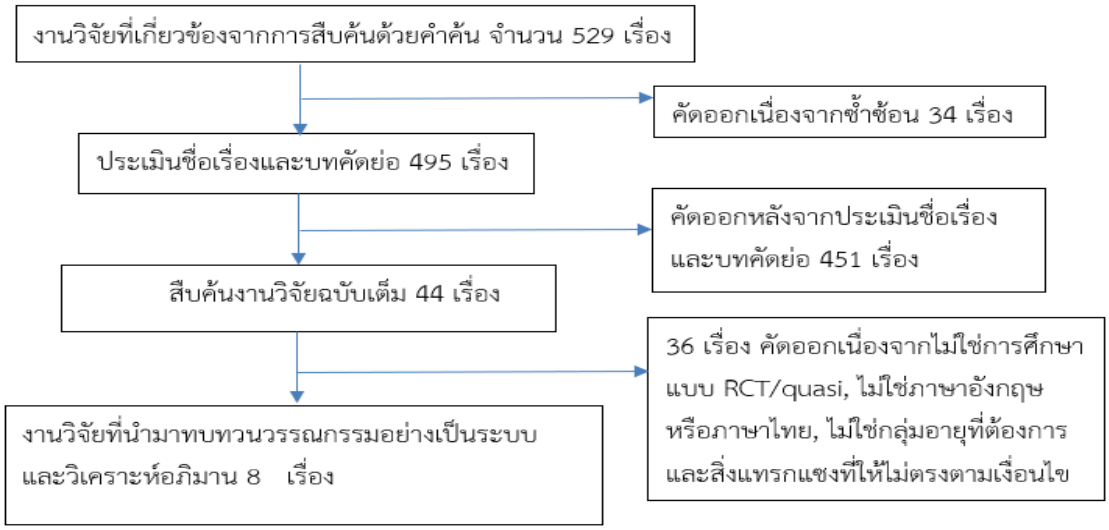
การรวมผลการวิจัยเข้าด้วยกัน (Pooled estimate) มี 2 วิธีได้แก่ 1) Fixed effects model ใช้ในการวิเคราะห์ผลการศึกษาในกรณีที่ไม่พบ heterogeneity 2) Random effects model ใช้ในการวิเคราะห์ผลการศึกษาในกรณีที่พบ heterogeneity ระหว่างการศึกษา การวิเคราะห์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Review Manager (RevMan) version 5.4

**ผลการวิจัย**

จากการสืบค้นพบรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องจำนวน 529 รายงานวิจัย และเมื่อคัดเลือกงานวิจัยตามเกณฑ์ที่กำหนดพบงานวิจัยที่ผ่านการพิจารณาทั้งหมด 8 เรื่อง ดังแสดงในรูปที่ 2 รายละเอียดลักษณะของรายงานวิจัยที่ได้รับคัดเลือก แสดงในตารางที่ 2 รายงานวิจัยที่ทำการทดลองเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายช่องปาก (oral exercise) กับกลุ่มที่ไม่ได้รับการออกกำลังกายช่องปากมี 7 การศึกษา การศึกษาทำในประเทศเกาหลี 4 เรื่อง[9,11–13] ประเทศญี่ปุ่น 3 เรื่อง[8,14,15] และมี 1 รายงานวิจัย เป็นการศึกษาในประเทศสวีเดน 1 เรื่อง[16] ทำการทดลองเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายช่องปาก (oral exercise) กับกลุ่มควบคุมซึ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการดูแลตามปกติ (usual care) ด้วยการปรับความข้นหนืดของอาหารและการให้คำแนะนำในการปรับตำแหน่งท่าทางที่เหมาะสม รูปแบบการศึกษาเป็นแบบ RCT 3 เรื่อง, quasi experimental study 4 เรื่อง และ cluster randomized controlled study 1 เรื่อง ลักษณะของผู้เข้าร่วมการศึกษาเป็นกลุ่มผู้สูงอายุตั้งแต่ 65 ปีขึ้นไป ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงและเป็นผู้มีสุขภาพดี ค่าเฉลี่ยอายุของผู้เข้าร่วมการศึกษา 74.6 ปี - 89 ปี งานวิจัยทั้ง 8 ฉบับ มีความแตกต่างกันในด้านของรูปแบบการออกกำลังกายช่องปากที่ใช้ในกลุ่มทดลอง และระยะเวลาในการทำการศึกษา

ตารางที่ 2 ลักษณะทั่วไปของงานวิจัยที่ถูกคัดเลือกเข้าในการศึกษา

| ผู้แต่ง/ปี | รูปแบบระยะเวลา | จำนวนประชากร | การให้สิ่งทดลอง | | การวัดผลลัพธ์ | ผลการศึกษา |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | กลุ่มทดลอง | กลุ่มควบคุม | | |
| Hakuta C. 2008[14] | Quasi 3 เดือน | 141 O= 79 C= 62 | Oral exercise (stretching facial muscle, tongue exercise, saliva gland massage | No intervention | Saliva flow rate, tongue function | SFR and tongue function significantly increased |
| Ibayashi H. 2008[8] | RCT 6 เดือน | 54 O= 26 C= 28 | Exercise for oral function (stretching expression muscle exercise, tongue exercise, saliva gland massage) | No intervention | Bite force, RSST, saliva flow rate | significantly increased in Bite force, RSST, SFR |
| Kim HJ. 2020[13] | Quasi 8 สัปดาห์ | 96 SOE= 38 GOE= 39 C= 19 | กลุ่ม simple oral exercise (lip, tongue, cheek stretching) และ กลุ่ม simple oral exercise ร่วมกับ chewing gum | No intervention | Mastication performance, occlusal force, saliva flow rate, self report about oral function discomfort by questionnaire | SOE; significant increase in SFR, MAI, swallowing function GOE; significant increase in MAI, swallowing function |
| Nam. MJ. 2016[9] | Quasi 4 สัปดาห์ | 41 O= 21 C= 20 | stretching intra circumoral และ extra circumoral muscle | No intervention | Salivary secretion, dry mouth symptoms | significantly decreased in dry mouth symptoms and significantly increased in SFR |
| Seo SY. 2020[12] | RCT 5 สัปดาห์ | 58 O=32 C=26 | Oral exercise program | No intervention | Salivary flow rate, tongue and cheek strength | significantly increased in SFR and anterior tongue strength |
| Lee KH. 2020[11] | RCT 8 สัปดาห์ | 74 THS =30, TPRT= 22, C=22 | กลุ่ม tongue hold swallowing exercise; (THS) และกลุ่ม tongue pressure resistance training (TPRT) | No intervention | Tongue strength, lip strength, saliva secretion | THS; significantly increased ATS, PTS and SFR TPRT; significantly increased ATS and SFR |
| Takamoto K. 2018[15] | Quasi 4 สัปดาห์ | 20 O=10 C=10 | lip closer training with rehab device | No intervention | Lip closer force | maximal lip closure force was significantly |
| HÄGGLUND P. 2019[16] | RCT 5 สัปดาห์ | 85 O=36 C=49 | oral neuromuscular training rehab device | Usual care | Swallowing rate, sign of aspiration | Significant increased in swallowing rate and significantly reduction in aspiration signs |




**รูปที่ 2** ผลการคัดเลือกงานวิจัย

ความแตกต่างกันในด้านของรูปแบบการออกกำลังกายช่องปากในกลุ่มทดลองพบว่า Ibayashi และคณะ (2008)[8] ให้กลุ่มทดลองทำการออกกำลังกายช่องปากในส่วนกล้ามเนื้อ facial expression, ลิ้น, นวดกระตุ้นต่อมน้ำลาย และ swallowing exercise, Nam และคณะ (2016)[9] กลุ่มทดลองทำการออกกำลังกายช่องปากในส่วน intra circumoral และ extra circumoral muscle, Takamoto และคณะ (2017)[15] ให้กลุ่มทดลองออกกำลังกายช่องปากโดยใช้เครื่องมือ (lip closer training with rehab device), HÄGGLUND และคณะ (2019)[16] กลุ่มทดลองออกกำลังกายช่องปากโดยใช้เครื่องมือ oral neuromuscular training rehab device นอกจากนี้มี 3 รายงานวิจัยเป็นการศึกษาแบบ 3 แขน ที่มีกลุ่มทดลอง 2 กลุ่มทำการเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม โดย Kim และคณะ (2020)[13] ให้กลุ่มที่ 1 ใช้การออกกำลังกายช่องปากในส่วนริมฝีปาก ลิ้น และแก้ม กลุ่มที่ 2 ออกกำลังกายช่องปากร่วมกับเคี้ยวหมากฝรั่ง, Seo และคณะ (2020)[12] ให้กลุ่มที่ 1 ออกกำลังกายช่องปาก กลุ่มที่ 2 ออกกำลังกายช่องปากร่วมกับการออกกำลังกายทุกส่วนของร่างกาย (whole body exercise) ซึ่งในกลุ่มนี้ตัดออกจากการศึกษาเนื่องจากเป็นการออกกำลังกายส่วนอื่นนอกเหนือจากช่องปาก, Lee และคณะ (2020)[11] ให้กลุ่มที่ 1 ออกกำลังกายช่องปากแบบ tongue hold swallowing exercise (THS) กลุ่มที่ 2 ออกกำลังกายช่องปากแบบ tongue pressure resistance training (TPRT) ส่วนความแตกต่างของระยะเวลาในการทำการศึกษา คือ 4 สัปดาห์[9,15], 5 สัปดาห์[12], 8 สัปดาห์[11], 3 เดือน[14], 6 เดือน[8] มี 2 การศึกษาที่ได้ทำการศึกษาหลังจากสิ้นสุดการทำการทดลอง (end of treatment) คือ Kim และคณะ (2020)[13] ศึกษาผลที่ระยะ 11 สัปดาห์ และ HÄGGLUND และคณะ (2019)[16] ศึกษาผลที่ระยะ 6 เดือน

**การประเมินอคติงานวิจัย**

รูปที่ 10 แสดงอคติของงานวิจัยแต่ละการศึกษา พบว่าทุกการศึกษามีความเสี่ยงต่อการเกิดอคติไม่ชัดเจนในเรื่อง allocation concealment เนื่องจากในรายงานวิจัยไม่ได้กล่าวถึงรายละเอียด มีรายงานวิจัยที่เป็น high risk of bias 5 การศึกษา[7,9,12,14,16] โดยพบว่าเป็นหัวข้อการรายงานผลลัพธ์ไม่ครบถ้วน เนื่องจากมีการขาดหายของข้อมูลมากกว่าร้อยละ 20 และหัวข้อการปกปิดผู้เข้ารับการทดลองและบุคลากรเนื่องจากเป็นการรายงานงานผลแบบ subjective outcome งานวิจัยที่เป็น low risk of bias 1 การศึกษา[15] รูปที่ 11 แสดงอคติในภาพรวมของการศึกษา

**ผลต่อภาวะปากแห้ง**

ผลการวิเคราะห์อภิมานเมื่อพิจารณาจากอัตราการหลั่งน้ำลายพบว่าการออกกำลังกายช่องปากมีอัตราการหลั่งน้ำลายสูงกว่าการไม่ได้รับการออกกำลังกายช่องปากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (MD 0.17 mL/min; 95% CI 0.12 to 0.21; 3 studies; 176 participants) ผลการทดสอบความเป็นเอกพันธ์พบว่ามีความเป็นเอกพันธ์ระหว่างการศึกษา (p= 0.64; $I^2$ = ร้อยละ 0 ดังแสดงในรูปที่ 3

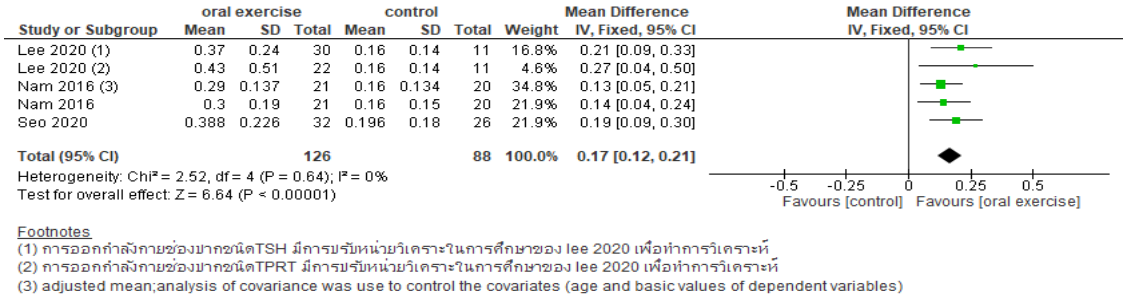
ผลการวิเคราะห์อภิมานเมื่อประเมินโดยใช้แบบสอบถาม พบว่าการออกกำลังกายช่องปากมีผลต่อการลดอาการปากแห้งเมื่อประเมินโดยใช้แบบสอบถามในหัวข้อ คุณต้องจิบของเหลวเพื่อช่วยในการกลืนอาหารแห้งหรือไม่ (OR 0.17; 95% CI 0.06 to 0.52; 1 study; 96 participants) ผลการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ พบว่ามีความเป็นเอกพันธ์ระหว่างการศึกษา ($p = 0.99$; $I^2$ = ร้อยละ 0 ดังแสดงในรูปที่ 4 แต่เมื่อประเมินโดยใช้แบบสอบถามในหัวข้อ ปากของคุณรู้สึกแห้งเมื่อรับประทานอาหารหรือไม่ พบว่าการออกกำลังกายช่องปากไม่มีผลต่อการลดอาการปากแห้ง โดยมีค่า OR 0.90; 95% CI 0.26 to 3.10 ดังแสดงในรูปที่ 5 เช่นเดียวกับหัวข้อ คุณมีปัญหาในการกลืนอาหารหรือไม่ แต่เนื่องจากอาการภาวะปากแห้งในกลุ่มควบคุมมีจำนวนเพียง 1 เหตุการณ์ จึงได้ทำ sensitivity analysis ออกเป็น 3 แบบ แต่อย่างไรก็ตามทั้ง 3 แบบ ยังคงพบผลในทิศทางเดียวกันคือ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในรูปที่ 6

**ผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อช่องปาก (Oral muscle strength)**

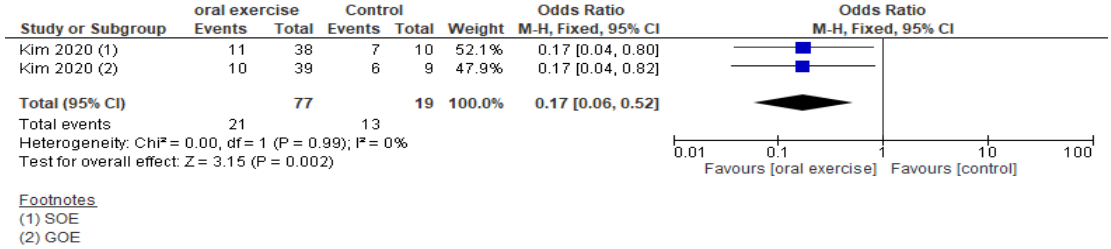
ผลการวิเคราะห์อภิมานพบว่าการออกกำลังกายช่องปากมีผลเพิ่มความแข็งแรงของลิ้นส่วนหน้าแตกต่างกันอย่างไม่มีสำคัญทางสถิติ (MD 0.67 kPa; 95% CI -3.80 to 5.14; $p = 0.77$; 2 studies; 132 participants) ดังแสดงในรูปที่ 7, มีผลเพิ่มความแข็งแรงของลิ้นส่วนหลังแตกต่างกันอย่างไม่มีสำคัญทางสถิติ (MD -1.23 kPa; 95% CI -6.15 to 3.68; $p = 0.62$; 2 studies; 132 participants) ดังแสดงในรูปที่ 8 และมีผลเพิ่มความแข็งแรงของริมฝีปากแตกต่างกันอย่างไม่มีสำคัญทางสถิติ (MD 1.04 kPa; 95% CI -4.46 to 6.54; $p = 0.71$; 1 studies; 74 participants) ดังแสดงในรูปที่ 9 เมื่อพิจารณาความเป็นเอกพันธ์ของการศึกษา พบว่ามีเฉพาะผลลัพธ์ด้านความแข็งแรงของลิ้นส่วนหน้าและส่วนหลังเท่านั้นที่พบความไม่เป็นเอกพันธ์ โดยมีค่า $p = 0.12$; $I^2$ = ร้อยละ 53 และ $p = 0.06$; $I^2$ = ร้อยละ 65 ตามลำดับ

มีงานวิจัยที่รายงานผลต่อความแข็งแรงของริมฝีปากโดยวัดจาก maximal lip closer force 1 รายงานวิจัย[15], การทำงานของระบบประสาทสั่งการที่ลิ้นและริมฝีปากโดยวัดจากการเคลื่อนไหวของลิ้นและริมฝีปาก 1 รายงานวิจัย[14], การทำงานของระบบบดเคี้ยววัดโดยใช้ mixing ability index (MAI) 1 รายงานวิจัย[13], การกลืนโดยวัดจาก Repetitive saliva swallowing test[8] และจำนวนคนที่มี good swallowing function[13] อย่างละ 1 รายงานวิจัย ทุกรายงานวิจัยพบว่าผู้สูงอายุที่ได้รับการออกกำลังกายช่องปากมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มผู้สูงอายุที่ไม่ได้รับการออกกำลังกายช่องปาก แต่ไม่สามารถวิเคราะห์อภิมานได้เนื่องจากมี 1 รายงานวิจัย ผลต่อแรงบดเคี้ยว (occlusal force) พบ 2 การศึกษา[8,13] แต่มีการรายงานผลที่ไม่ใช้ค่า mean จึงไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ meta-analysis ได้ โดยมี 1 รายงานวิจัยพบว่าการออกกำลังกายช่องปากส่งผลต่อแรงบดเคี้ยวที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ[8] แต่อย่างไรก็ตามมี 1 รายงานวิจัยที่พบว่าแรงบดเคี้ยว

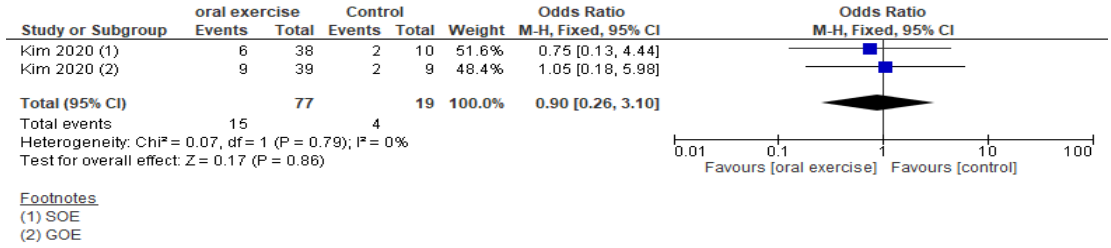
เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม[13] นอกจากนี้มี 1 รายงานวิจัย พบว่าการออกกำลังกายช่องปากมีผลต่อการกลืนที่ดีขึ้นเมื่อวัดจาก swallowing rate และพบว่ามีอาการสำลัก (sign of aspiration) ลดลง แต่เนื่องจากมีเพียง 1 รายงานและมีคู่เปรียบเทียบแตกต่างกันจึงไม่สามารถนำผลการศึกษามารวมสังเคราะห์ได้[16]



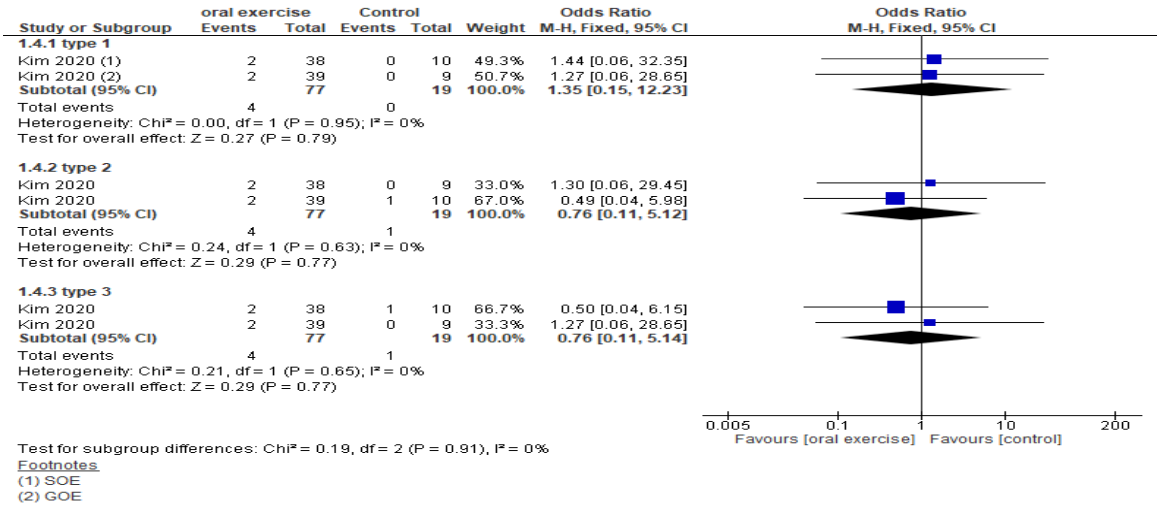

**รูปที่ 3** ประสิทธิผลของการออกกำลังกายช่องปากต่ออัตราการหลั่งน้ำลาย



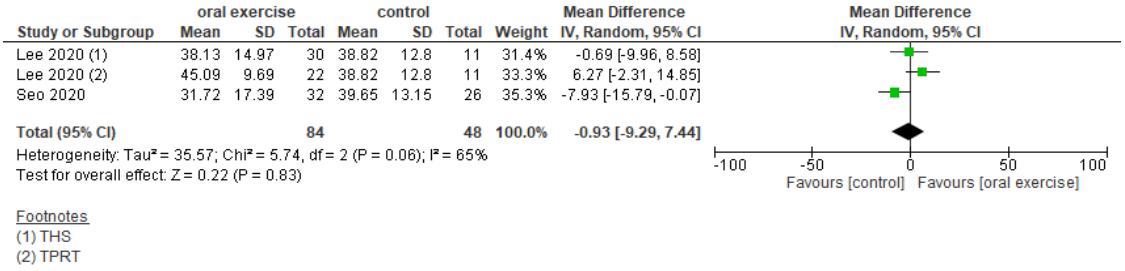

**รูปที่ 4** ประสิทธิผลของการออกกำลังกายช่องปากต่อภาวะปากแห้ง ประเมินโดยใช้แบบสอบถามหัวข้อ Needing liquids when swallowing dry foods



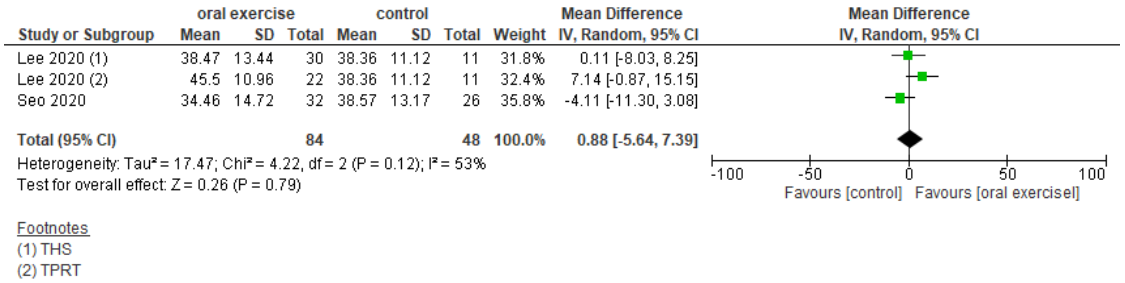

**รูปที่ 5** ประสิทธิผลของการออกกำลังกายช่องปากต่อภาวะปากแห้ง เมื่อประเมินโดยใช้แบบสอบถามหัวข้อ Feeling oral dryness when eating a meal



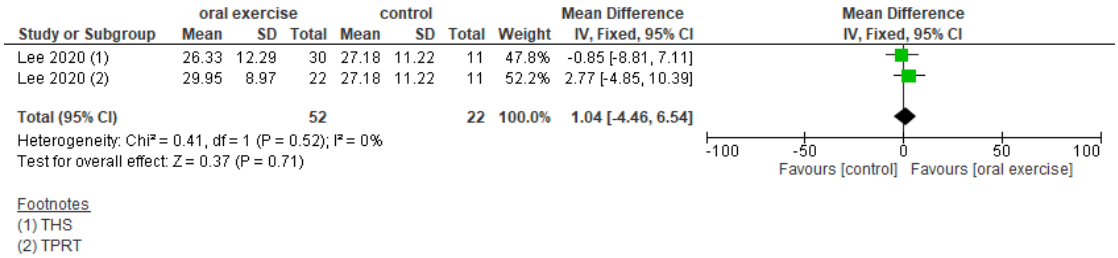

**รูปที่ 6** ประสิทธิผลของการออกกำลังกายช่องปากต่อภาวะปากแห้ง ประเมินโดยแบบสอบถามหัวข้อ Difficulties in swallowing food due to oral dryness



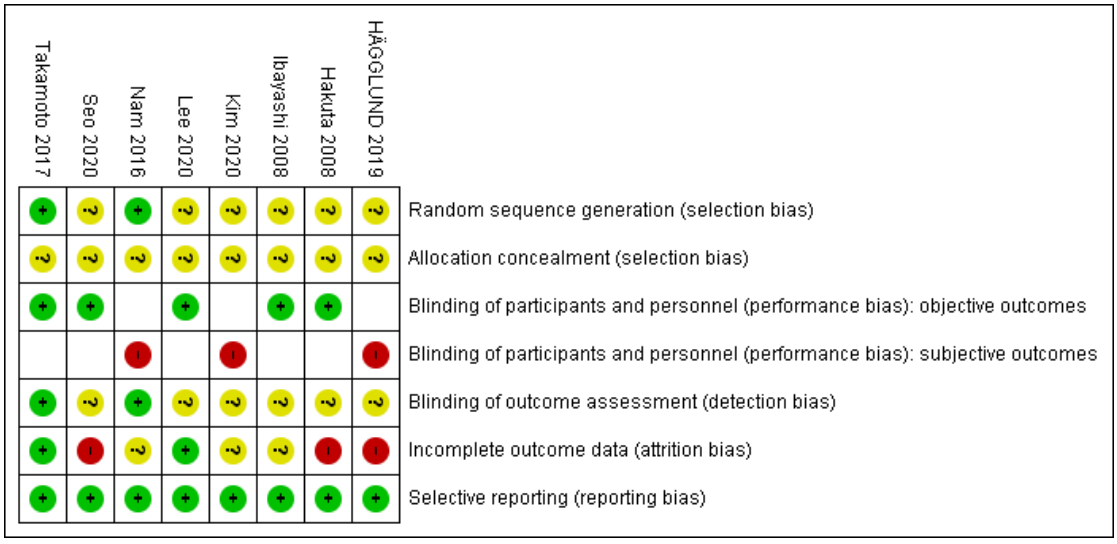

**รูปที่ 7** ประสิทธิผลของการออกกำลังกายช่องปากต่อความแข็งแรงของลิ้นส่วนหน้า (anterior tongue strength)



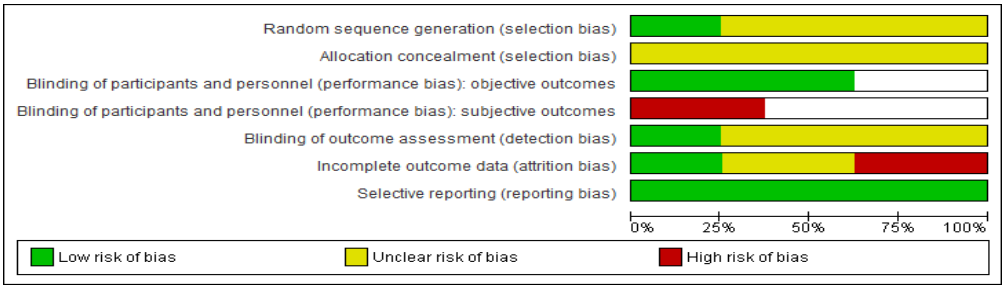

**รูปที่ 8** ประสิทธิผลของการออกกำลังกายช่องปากต่อความแข็งแรงของลิ้นส่วนหลัง (posterior tongue strength)




**รูปที่ 9** ประสิทธิผลของการออกกำลังกายช่องปากต่อความแข็งแรงของริมฝีปาก (lip strength)




**รูป 10** Risk of bias summary: review authors' judgements about each risk of bias item for each included study.




**รูป 11** Risk of bias graph: review authors' judgements about each risk of bias item presented as percentages across all included studies

**อภิปรายผล**

งานวิจัยทั้ง 8 ฉบับมีความแตกต่างกันในรูปแบบการออกกำลังกายที่ใช้ ซึ่งมีทั้งแบบการออกกำลังกายช่องปากอย่างง่ายด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ การเคี้ยวหมากฝรั่ง หรือการใช้เครื่องมือช่วยในการฝึก ส่วนใหญ่เป็นการทดลองระยะสั้นที่มีระยะเวลาทดลองอยู่ระหว่าง 4 ถึง 8 สัปดาห์ มีเพียง 2 การศึกษาที่ทำการศึกษาระยะยาวตั้งแต่ 3 เดือนขึ้นไป และมี 2 การศึกษาที่มีการศึกษาติดตามผลหลังการทดลองร่วมด้วย ความถี่ที่ใช้ในการฝึกมีตั้งแต่ 2 ครั้ง/เดือนไปจนถึงฝึกทุกวัน เมื่อประเมินอคติงานวิจัยในภาพรวมพบว่าไม่ชัดเจน ผลการวิเคราะห์อภิมานครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่าการออกกำลังกายช่องปากสามารถเพิ่มอัตราการหลั่งน้ำลายได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ได้รับการออกกำลังกาย จากการศึกษาของ Coultard และคณะ (2008) พบว่าคนทั่วไปจะเริ่มมีอาการปากแห้งเมื่อมีค่า unstimulated salivary flow rate 0.2 mL/min ซึ่งในกลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายช่องปาก ทุกการศึกษาพบว่ามีค่าเฉลี่ยมากกว่า 0.2 mL/min เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายช่องปาก ทุกการศึกษาพบว่ามีค่าเฉลี่ย < 0.2 mL/min ดังนั้นในกลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายช่องปากจะมีอาการปากแห้งลดลง และสอดคล้องกับการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและวิเคราะห์อภิมานของ Seo และคณะ (2019) โดยศึกษาผลของการได้รับโปรแกรมสุขภาพช่องปากประกอบด้วยการให้สุขศึกษา การออกกำลังกายช่องปาก การแปรงฟัน และการนวดกระตุ้นต่อมน้ำลายต่อภาวะปากแห้งในผู้สูงอายุ พบว่าการออกกำลังกายช่องปากสามารถเพิ่มอัตราการหลั่งของน้ำลายได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และช่วยเพิ่มคุณภาพชีวิตในมิติสุขภาพช่องปากได้ นอกจากนี้ยังพบว่าสอดคล้องกับการศึกษาของ Smaoui และคณะ (2020) ซึ่งเป็นการทบทวนอย่างเป็นระบบศึกษาถึงผลของ Lingual Resistance Training ต่อการกลืนในผู้สูงอายุ ซึ่งพบว่ามีผลช่วยเพิ่มแรงดันของลิ้นและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการกลืนได้เช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตามพบว่าวิธีการวัดผลของแต่ละรายงานวิจัยมีความแตกต่างกันในเรื่องเครื่องมือวัด การปฏิบัติ หรือระยะเวลาการวัดผล จึงอาจส่งผลต่อประสิทธิผลของการออกกำลังกายช่องปากได้ รายงานวิจัยทั้ง 8 การศึกษาที่คัดเข้ามาแต่ละการศึกษามีการประเมินการทำหน้าที่ของช่องปากแตกต่างกัน และยังมีความหลากหลายของเครื่องมือที่ใช้วัดผลลัพธ์ มีการรายงานผลโดยไม่ได้ใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทำให้ไม่สามารถวัดผลลัพธ์โดยนำข้อมูลมารวมกันได้ ทำให้มีการวิเคราะห์อภิมานผลได้เพียง 4 ผลลัพธ์เท่านั้น ผลลัพธ์อื่นๆ ไม่สามารถนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์อภิมานได้ จึงยังไม่เห็นผลของการออกกำลังกายช่องปากต่อการทำหน้าที่ช่องปากในด้านอื่นๆ เพื่อให้สามารถยืนยันผลจากการออกกำลังกายช่องปากต่อการทำหน้าที่ของช่องปากได้ชัดเจน ควรต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมโดยใช้รายงานวิจัยที่มากขึ้น

**ข้อเสนอแนะ**

ผลการศึกษาแสดงว่าการออกกำลังกายช่องปากในผู้สูงอายุสามารถช่วยเพิ่ม unstimulated salivary flow rate ได้มากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายช่องปาก แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาครั้งนี้ จำนวนการศึกษาที่คัดเข้ามาวิเคราะห์มีจำนวนน้อย และรายงานวิจัยที่คัดเข้ามามีความเสี่ยงต่อการเกิดอคติไม่ชัดเจน ผลการศึกษาในครั้งนี้จึงไม่สามารถสรุปได้ชัดเจนว่าการออกกำลังกายช่องปากในผู้สูงอายุทำให้การทำหน้าที่ของช่องปากดีขึ้น จำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม

**เอกสารอ้างอิง**


Cho, E.-P., Hwang, S.-J., Clovis, Joanne. B., Lee, T.-Y., Paik, D.-I., & Hwang, Y.-S. (2012). **Enhancing the quality of life in elderly women through a programme to improve the condition of salivary hypofunction: Oral health promotion programme and quality of life.** Gerodontology. 29(2), e972–e980.

Delwel, S., Scherder, E. J. A., Perez, R. S. G. M., Hertogh, C. M. P. M., Maier, A. B., & Lobbezoo, F. (2018). **Oral function of older people with mild cognitive impairment or dementia.** Journal of Oral Rehabilitation. 45(12), 990–997.

Hakuta, C., Mori, C., Ueno, M., Shinada, K., & Kawaguchi, Y. (2009). **Evaluation of an oral function promotion programme for the independent elderly in Japan.** Gerodontology. 26(4), 250–258.

Hägglund, P., Hägg, M., Wester, P., & Levring Jäghagen, E. (2019). **Effects of oral neuromuscular training on swallowing dysfunction among older people in intermediate care—A cluster randomised, controlled trial.** Age and Ageing. 48(4), 533–540.

Ibayashi, H., Fujino, Y., Pham, T.-M., & Matsuda, S. (2008). **Intervention Study of Exercise Program for Oral Function in Healthy Elderly People.** The Tohoku Journal of Experimental Medicine. 215(3), 237–245.

Kim, H.-J., Lee, J.-Y., Lee, E.-S., Jung, H.-J., Ahn, H.-J., & Kim, B.-I. (2019). **Improvements in oral functions of elderly after simple oral exercise.** Clinical Interventions in Aging. 14, 915–924.

Kim, H.-J., Lee, J.-Y., Lee, E.-S., Jung, H.-J., Ahn, H.-J., Jung, H. I., & Kim, B.-I. (2021). **Simple oral exercise with chewing gum for improving oral function in older adults.** Aging Clinical and Experimental Research. 33(4), 1023–1031.

Lamster, I. B., Asadourian, L., Del Carmen, T., & Friedman, P. K. (2016). **The aging mouth: Differentiating normal aging from disease.** Periodontology 2000. 72(1), 96–107.

Lee, K., Jung, E., & Choi, Y. (2020). **Effects of lingual exercises on oral muscle strength and salivary flow rate in elderly adults: A randomized clinical trial.** Geriatrics & Gerontology International. 20(7), 697–703.

Minakuchi, S., Tsuga, K., Ikebe, K., Ueda, T., Tamura, F., Nagao, K., Furuya, J., Matsuo, K., Yamamoto, K., Kanazawa, M., Watanabe, Y., Hirano, H., Kikutani, T., & Sakurai, K. (2018). **Oral hypofunction in the older population: Position paper of the Japanese Society of Gerodontology in 2016.** Gerodontology. 35(4), 317–324.

Morisaki, N. (2018). **Effects of Oral Exercise on Oral Function among Japanese Dependent Elderly Individuals Living in Nursing Facilities.** International Journal of Nursing & Clinical Practices. 5, 301-304.

Nam, M., & Uhm, D. (2016). **A comparative study of the effects of intra and extracircumoral exercise for older people on oral health at nursing homes: A non-equivalent trial.** Journal of Advanced Nursing. 72(9), 2114–2123.

Saito, M., Shimazaki, Y., Nonoyama, T., & Tadokoro, Y. (2021). **Association of oral health factors related to oral function with mortality in older Japanese.** Gerodontology. 38(2), 166–173.

Seo, K., & Kim, H.-N. (2020). **Effects of oral health programmes on xerostomia in community-dwelling elderly: A systematic review and meta-analysis.** International Journal of Dental Hygiene. 18(1), 52–61.

Seo, S.-Y., Choi, Y.-Y., Lee, K.-H., & Jung, E.-S. (2021). **Improvement in oral function after an oral exercise program including whole-body exercises.** Journal of Korean Society of Dental Hygiene. 21(1), 5–16.

Smaoui, S., Langridge, A., & Steele, C. M. (2020). **The Effect of Lingual Resistance Training Interventions on Adult Swallow Function: A Systematic Review.** Dysphagia. 35(5), 745–761.

Takamoto, K., Saitoh, T., Taguchi, T., Nishimaru, H., Urakawa, S., Sakai, S., Ono, T., & Nishijo, H. (2018). **Lip closure training improves eating behaviors and prefrontal cortical hemodynamic activity and decreases daytime sleep in elderly persons.** Journal of Bodywork and Movement Therapies. 22(3), 810–816.

World Health Organization. (2022). **Ageing and health.** https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health.